حكايات علمية مبسطة

(١)

معتز وزيزي والقمر الصناعي

وحكايات أخرى

الدكتور منير علي الجنزوري



دار المعارف

رسم الغلاف واللوحات الداخلية :
محمد حماد

الناشر : دار المعارف ١١١٩ شارع كورنيش النيل - القاهرة

معتز وزيزى مع القمر الصناعى

« معتز » تلميذ نشيط وذكى ، إنه فى السنة الأولى الإعدادية ، يحبه المدرسون ويتنبئون له بمستقبل باهر .. وكان « معتز » حريصًا على استغلال وقته استغلالاً حسنًا ، فكان يحافظ على الوقت ولا يضيعه هباءً . وقد تمكن « معتز » بذلك من تخصيص وقتٍ لاستذكار دروسه ومراجعتها ، ووقت آخر للذهاب إلى النادى لمقابلة الأصدقاء وممارسة الرياضة .. وفى الإجازة الصيفية كان « معتز » يقرأ الكثير من الكتب الثقافية المُنَوَّعَة ، وكان يهتم اهتماما خاصًّا باللغات الأجنبية والكمبيوتر .. كما انضم إلى أحد نوادى العلوم لتنمية هواياته العلمية .. وكان « معتز » دائم الاعتزاز ببلده مصر ، بلد الحضارة العظيمة المدونة منذ سبعة آلاف سنة .

ومرت السنوات ، وأصبح « معتز » شابًّا يافعًا تفتخر به أسرته . لقد أصبح مهندسًا .. لقد درس « معتز » الفلك ، والأرصاد ، والفيزياء ، والرياضة ، وتكنولوجيا الوقود والمعادن ، وهندسة المحركات ، وعلوم الاتصالات .

لم يكن « معتز » مكتفيًا بذلك ، بل كانت لديه طموحات وطموحات . لقد أراد أن يسافر إلى خارج وطنه ليتعرف على العالم .. وكان « معتز » واثقًا أن للسفر فوائد عظيمة لا تُحْصَى ، فهو يُزَوِّدُ المسافر بخبرات كثيرة .

سافر « معتز » ، وهناك عزم على الالتحاق بإحدى المؤسسات الأجنبية التى تعمل فى مجال الأقمار الصناعية .. وكانت مفاجأة عظيمة له أن يجد بعض الشباب المصريين يعملون فى المؤسسة نفسها للأقمار الصناعية !

فى هذه المؤسسة تتم صناعة أجسام من المعدن كبيرة الحجم ، وتُزَوَّدُ بأجهزة علمية حساسة ، ويتم إطلاق هذه الأجسام إلى الفضاء المحيط بالكرة الأرضية باستخدام صواريخ جبَّارة ، وتدور هذه الأجسام حول الأرض كما يدور القمر الطبيعى ، ومن هنا سُميت هذه الأجسام « أقمارًا » ولكنها صناعية » ! وتقوم بعض هذه الأقمار بقياسات واستكشافات هامة على سطح الأرض وفى الجو المحيط بها .

استهوت هذه الأقمار عقل « معتز » وملكت عليه لُبَّهُ ، وبعد وقت وَجيزٍ استطاع « معتز » أن يحقق للمؤسسة التى يعمل فيها ابتكارات علمية مفيدة ، وحقق معتز بذلك شهرة كبيرة ، وبدأ اسمه يشتهر فى الأوساط العلمية .

وكثيرًا ما كان « معتز » يقضى أوقاته مع أصدقائه من بنى وطنه ، وكانوا يشعرون معًا بالراحة والسعادة ، ويناقشون أخبار بلدهم مصر .. وقد تعرف « معتز » فى هذه الأثناء على فتاة مصرية تُدْعَى « زيزى » .

كانت « زيزى » فتاة جميلة ، تمتلئ بالحيوية والنشاط ، لقد كانت تعمل مهندسة مثل « معتز » ، ولكنها كانت تعمل فى صناعة

الصواريخ . لقد نشأت منذ صغرها على حب الاطِّلاعِ وإجراء التجارب العملية .

والصاروخ عبارة عن جسم معدنى أسطوانى الشكل ، ولكى ينطلق الصاروخ إلى الفضاء فهو يحتاج إلى وقود .. والصاروخ يختلف عن الطائرة فى أنه لا يحتاج إلى وسط مادى يندفع فيه ، حيث إنه لا يعتمد كالطائرة على مبدأ الضغط ضد الوسط المحيط أثناء الطيران ، بل هو يعتمد على استخدام مبدأ رد الفعل الذى ينشأ عن اندفاع الغاز بشدة وسرعة خارقة من خلال فتحات ضيقة إلى الخلف ، مما يؤدى إلى اندفاع الصاروخ إلى الأمام ، كما أن الصاروخ لا يحتاج إلى أوكسيجين الهواء لإشعال الوقود ، ولهذا يمكن الانطلاق به خارج جو الأرض ، حيث لا يوجد أوكسيجين .

لقد كانت « زيزى » تعمل فى ابتكار أحسن الطرق الهندسية للتحكم فى توجيه الصواريخ .. إن النقطة الهامة فى صناعة الصاروخ هى القدرة على التحكم فى توجيهه إلى المكان المطلوب .. ومن ضمن ما يستخدم للتحكم فى حركة الصاروخ ، تزويده بمحركات صاروخية صغيرة ، كما يمكن التحكم فى ذلك عن بعد برسائل خاصة تُرسل إلى الصاروخ من الأرض .. لقد حققت « زيزى » أيضًا نجاحًا عظيمًا فى مجال التحكم فى اتجاه الصواريخ .

زيزى حققت نجاحًا عظيمًا فى مجال التحكم فى اتجاه الصواريخ .

التقى فى هذه البلدة البعيدة كُلٌّ من « معتز » و « زيزى » ، وكثيرًا ما دارت بينهما مناقشات علمية حول الصواريخ والأقمار الصناعية ، وقد اتفقا معًا على إجراء التدريبات العملية اللازمة لرجال الفضاء ، وفجأة لمعت فى رأسيهما فكرة !!

إنهما عزما على تكوين جمعية تضم جميع المصريين فى الخارج ، والذين يعملون فى مجال الصواريخ والأقمار الصناعية .

وبعد سنوات عاد « معتز » و « زيزى » ومجموعة من أصدقائهما إلى مصر ، إنهم جميعًا علماء ، ولا شك أن بلدهم مصر فى حاجة إليهم ، ولكن ماذا سيفعلون ؟

إن مصر بلدة واسعة ، تتنوع بيئتها ، وفيها الصحراء الواسعة ، والأراضى الزراعية الممتدة ، ويجرى فيها نهر النيل العظيم .

لقد دعا «معتز » و « زيزى » زملاءهما إلى اجتماع ، وكونوا جماعة منهم أسموها « الجمعية المصرية للأقمار الصناعية » .. وبعد ذلك جلسوا يناقشون استخدام الأقمار الصناعية للتعرف بصورة دقيقة على عناصر البيئة فى مصر حتى يمكن الاستفادة منها بصورة أكبر .

تولت « الجمعية المصرية للأقمار الصناعية » الدعوة إلى مشروع لاستخدام القمر الصناعى فى الكشف عن ثروات البيئة المصرية واستغلالها ، وفى الوقت نفسه بدأت الجمعية أعمال بناء قمر صناعى

مصرى ، وصاروخ مصرى يحمل المركبة الفضائية التى ستحمل القمر الصناعى وكلا من « معتز » و« زيزى » .. لقد تولى « معتز » و « زيزى » الإشراف على هذا العمل ، وكان الحماس يملؤهما .. لقد تعلما الكثير من الخبرات عن الأقمار الصناعية والصواريخ ، وها هو الوقت قد جاء لكى يَقُومَا بعملٍ عظيم على أرض مصر ..

قال « معتز » : لم تبق يا « زيزى » سوى أيام قليلة ونرى قمرنا الصناعى وصاروخنا الضخم .

قالت « زيزى » : الحمد لله .. إننا مقبلون على عمل عظيم لصالح بلدنا مصر ، إن هذا القمر الصناعى سيمكننا من استغلال إمكانات البيئة فى مصر أحسن استغلال ، ولكن لا أخفى عليك يا « معتز » خوفى بعض الشىء من رحلتنا إلى الفضاء .

قال « معتز » : لقد سبق أن تدربنا على ذلك بصورة ممتازة .. فلا تقلقى .. والله معنا .

* * *

مرت أيام قليلة تم فيها استكمال كل شىء ، وفى اليوم المحدد – وفى منطقة بعيدة فى الصحراء ، وفى حضور جمع مهيب من العلماء والمسئولين –صعد « معتز » و « زيزى » إلى المركبة الفضائية المزودة بالقمر الصناعى ، وقد حُملت المركبة على الصاروخ الضخم !!

إن « معتز » و « زيزى » قادمان على خطوة مثيرة !!

إنهما سوف يصعدان معًا إلى الفضاء ويدوران حول الكرة الأرضية !!

وبعد دقائق ، حانت اللحظة المرتقبة .

لقد أحاط الجمع فى هذا المكان البعيد بالصاروخ الذى يحمل المركبة الفضائية ، وكان الجميع يدعون لهما بالتوفيق ، والعودة بسلام من هذه الرحلة الفضائية !!

وفى لحظة رهيبة .. بدأ العد التنازلى لأجهزة الكمبيوتر ..

وعند نقطة الصفر انطلق الصاروخ مُخَلِّفًا وراءه ذيلاً من النار المتوهجة .

لقد انطلق « معتز » و « زيزى » إلى الفضاء !! إن الذى يدفعهما صاروخ ضخم ستصل سرعته إلى حوالى ٧,٩ كيلومترات فى الثانية الواحدة .

إنهما الآن يرتديان ملابس خاصة مكيفة الضغط ، ومزودة بمعدات توفر الأوكسيجين اللازم للتنفس فى الفضاء ، كما تحميهما من الحرارة العالية والبرودة الشديدة ، ومن أخطار الأشعة الكونية ، والأشعة فوق البنفسجية . إنهما الآن يشعران بانعدام الجاذبية ، ويشعران باندفاع جسميهما بسرعة رهيبة .

وبعد وقت قصير ، وصلت المركبة الفضائية إلى المدار الذى ستدور فيه حول الأرض . إنها الآن على بعد ٩٥٠ كيلومترًا من سطح الأرض . إن الغلاف الجوى للأرض ينعدم عند هذه المسافة .

إن القمر الصناعى الموجود بالمركبة الفضائية مزود بآلات وأجهزة خاصة غايةً فى الحساسية ، إنها تستطيع تصوير أى شىء على أرض مصر ليلا أو نهارًا مهما بلغ صغر حجمه . ولدى المركبة الفضائية أجهزة « كمبيوتر » قادرة على تحليل المعلومات وإيجاد العلاقات بينها من أجل التوصل إلى المعلومات السلمية .

إن « معتز » و « زيزى » يدوران الآن حول الأرض ، ها هما يريان أرض مصر ونهر النيل . إنها اللحظة المناسبة لكى يطلقا القمر الصناعى من المركبة الفضائية .

وفى لحظات معدودات أطلق « معتز » و « زيزى » القمر الصناعى الذى اتخذ مداره حول الأرض وظل خلال ذلك على صلة بهما فى المركبة الفضائية .

ظل « معتز » و « زيزى » يقومان بتشغيل الأجهزة العلمية المزودة بها المركبة الفضائية . وظل القمر الصناعى يرسل لهما الرسائل المختلفة عن عناصر البيئة فى مصر ، من أودية ، وصخور ، ومجارى مائية ، وثروات فى البحار ، وغير ذلك .



معتز يقوم بتشغيل الاجهزة العلمية المزودة بها المركبة الفضائية.

وبعد رحلة استغرقت سبعة أيام ، هبطت المركبة الفضائية وبها « معتز » و « زيزى » ومعهما كافة المعلومات التى أرسلها إليهما القمر الصناعى .

وقد استقبل الناس عودة « معتز » و « زيزى » باهتمام كبير وإعجاب شديد .. لقد هنأهما الناس بنجاح الرحلة ، وتحدث عنهما التليفزيون والإذاعة والصحف .

انعقدت « الجمعية المصرية للقمر الصناعى » وعرض « معتز » و « زيزى » على الأعضاء كل المعلومات التى أرسلها القمر الصناعى عن طبيعة وامكانيات البيئة المصرية من ماء ويابسة .

لقد تمكن العلماء باستخدام معلومات القمر الصناعى من تحديد مساحة الأرض الزراعية المصرية على وجه الدقة ، كما تمكنوا من معرفة المساحة المنزرعة من كل محصول زراعى ، كما دلتهم معلومات القمر الصناعى على التمييز بين المحاصيل السليمة وتلك المصابة بالآفات ، كما مكنت معلومات القمر الصناعى من تصحيح الخرائط التفصيلية لبعض المناطق ، ومن معرفة اتجاه ومقدار حركة الرمال فى الصحراء لتقييم ما قد يسببه ذلك من غزو للأراضى الزراعية . كما مكنت معلومات القمر الصناعى من تحديد أماكن الصخور المرجانية فى البحر الأحمر حتى تتجنبها السفن ، وكذلك من تحديد أماكن تجمع الأسماك فى

مياه البحرين : الأحمر والمتوسط لإرشاد أساطيل الصيد ، كما قدم القمر الصناعى معلومات مفيدة عن مدى صلاحية منخفض القطارة غرب الدلتا لتوليد الكهرباء عن طريق عمل مساقط لمياه البحر فيه . كما كشف القمر الصناعى عن مكامن المعادن والبترول والغاز الطبيعى تحت الأرض ، وكذلك عن أماكن المياه الجوفية وإمكانيات مشروعات الزراعة المعتمدة عليها .

لقد مكنت جهود « معتز » و « زيزى » عن طريق القمر الصناعى من التعرف على الإمكانيات الضخمة للبيئة المصرية .. إن التعرف على البيئة بصورة جيدة يساعد الناس على الاستفادة منها ، فالناس يعيشون فى هذه البيئة ويعتمدون عليها فى زراعاتهم وصناعاتهم ، وكذلك فى ضمان صحة أبدانهم ، وفى جميع احتياجاتهم من مأكل ومشرب وملبس ، وكذلك فى تحقيق تقدمهم الحضـارى فى جميع المجـالات .

وبناء على معلومات القمر الصناعى المصرى وضعت الخطط اللازمة لاستغلال عناصر البيئة بصورة أفضل ، حتى يمكن أن يحقق الناس مزيدًا من الرخاء والتقدم ..

لقد أحب الناس « معتز » و« زيزى » وأقاموا لهما حفلات التكريم ..

فهل يتزوج « معتز » و « زيزى » ليعيشا معًا على الأرض كما عاشا معًا فى الفضاء ؟

رحلة فى طائرة « هليوكوبتر »

لم يخطر على بالى فى أىِّ يوم من الأيام أن تأتى لى فرصة للطيران فى طائرة « هليوكوبتر » ، هذه الطائرة المثيرة التى تطير على ارتفاع منخفض ، بسرعة غير عالية ، وتدور فوقها مروحة ، ولا تتسع إلا لعدد قليل من الركاب ، وهى قادرة على الإقلاع والهبوط رأسيًّا ، بدون حاجة إلى ممرات خاصة .

ففى أحد الأيام زارنا صديق لشقيقى الأكبر .. وكان هذا الصديق – واسمه « إيهاب » يعمل مهندسًا زراعيًّا ، وكان يهوى الطيران .. وكثيرًا ما سمعنا عن فوزه فى مسابقات للطيران الشراعى .

فى ذلك اليوم سمعتُ أخى وصديقه يتفقان على القيام بجولة بالطائرة فوق الأراضى المصرية لبضعة أيام ، تهبط خلالها فى الغردقة وأسوان .. عندئذ عزمتُ على ألا تفوتنى هذه الفرصة ، فطلبتُ من شقيقى « حمادة » – الذى يعمل جيولوجيًّا – ومن صديقه المهندس « إيهاب » أن أصحبهما فى رحلتهما .. وقد وافقا على الفور لحسن حظى .

وفى صباح اليوم المحدد ، صحبنى شقيقى « حمادة » إلى مطار النزهة بالإسكندرية ، حيث شاهدت عددًا كبيرًا من الطائرات رابضة على أرض المطار ، كان قلبى يدق من الفرح والخوف معًا ، وسألت



المهندس ايهاب يشير إلى مكان الطائرة التى سيستقلونها.

المهندس « إيهاب » وعيناى تنظران بشغف فى كل اتجاه : وأين هى طائرتنا يا كابتن ؟ ..

أجاب المهندس « إيهاب » وهو يشير بأصبعه من خلال باب زجاجى إلى طائرة على مرمى البصر : ها هى ذى الطائرة الهليوكوبتر ، سوف تستمتع يا « معتز » بهذه الرحلة ، وسوف تشاهد أشياء كثيرة ، كثيرة جدًّا !! .

كان شقيقى والمهندس « إيهاب » يقومان ببعض الإجراءات فى المطار ، فى حين كنتُ مشغولاً بالتطلع إلى كل مَنْ حولى : أُناس ذاهبون ، وأناس قادمون يحملون حقائبهم أو يدفعونها ، ويركضون فى كل اتجاه ، وكان المذيع الداخلى للمطار يعلن عن قيام ووصول الطائرات ، فى حين كان المسافرون يتجمعون أمام لوحات الإعلان الإلكترونية .

وبعد دقائق جاءنى شقيقى وصديقه المهندس « إيهاب » يعلنان أن كل شىء على ما يرام ، وأن علينا أن نتجه إلى أرض المطار حيث تقبع الطائرة الهليوكوبتر .

سألتُ شقيقى « حمادة » : هل تعرف من الذى اخترع الطائرة « الهليوكوبتر » ؟ قال « شقيقى » وهو يضع يده فى يدى ليحثنى على الإسراع فى الخُطَى : إنه الطيَّار الأمريكى الجنسية الروسى المولد « إيجور إيفانوفتش سيكورسكى » وكان ذلك فى عام ١٩٤١ .

وبعد لحظات كنا قد وصلنا إلى الطائرة ، وتقدم المهندس « إيهاب » إلى مقعد القيادة ، فى حين ساعدنى شقيقى فى الصعود إلى الطائرة ، وجلسنا نراقب المهندس « إيهاب » وهو يتأهب للإقلاع بالطائرة !! .

كنت أشعر أننى أقوم بشىء فريد من نوعه ، وكنتُ سعيدًا لهذه الفرصة ، كما كنتُ أتطلع إلى مشاهدة ما على الأرض فى أثناء التحليق فى الفضاء ، وفجأة ارتفع أزيز الطائرة ، كان أزيزها عاليا ومخيفًا ، ولم تمض لحظات حتى كانت عجلات الطائرة ترتفع عن سطح الأرض لتصعد إلى السماء . كانت دقات قلبى تتلاحق فى حين كنا نصعد أكثر وأكثر إلى أعلى .

وعندما استقرت الطائرة فى مسارها .. أعطانى شقيقى « تليسكوبًا » وطلب منى أن أتابع من خلاله معالم سطح الأرض من تحتنا !! .

قال « شقيقى » : إنها الإسكندرية يا « معتز » ، إنها العاصمة الثانية لمصر ، وبها كثافة سكانية عالية ، إن لها تاريخًا عريقًا منذ بناها الإسكندر المقدونى عام ٣٣٢ قبل الميلاد . لقد تأثرت المدينة كثيرًا باليونان .. كما أن موقعها على البحر المتوسط جعلها تتأثر بدول أخرى تطل على البحر المتوسط أيضًا مثل إيطاليا وليبيا وسوريا .

حرص المهندس « إيهاب » على أن نشاهد ميناء الإسكندرية .. حيث ترسو السفن ، كما أخذنا فى جولة جوية لنشاهد مختلف الأنشطة الزراعية والصناعية بالمدينة وما حولها .



الطائرة الهليوكوبتر تصعد أكثر وأكثر إلى أعلى .

قال « إيهاب » : تنتشر فى الإسكندرية أراض زراعية رملية استُغِلَّتْ فى زراعة الفواكه والخضْراوات ، مثل التين ، والكمثرى ، والخرشوف ، والعنب ، والموز .. كما كان لموقع الإسكندرية على البحر المتوسط وقربها من دلتا نهر النيل من ناحية ، ومن الصحراء من ناحية أخرى ، أثر كبير فى قيام بعض الصناعات ، مثل صناعة الأسمنت ، والأسمدة ، والأدوية ، والورق ، والغزل والنسيج ، والمياه الغازية ، وتكرير البترول ، كما تقوم فى الإسكندرية أنشطة أخرى مثل تربية الدواجن ، وصيد الأسماك ، وصناعة الملابس .

وبينما نحن نراقب بالتلسكوبات معالم مدينة الإسكندرية والمنطقة المحيطة بها ، شاهدتُ مداخن المصانع تنفث الدخان إلى الجو ، وشاهدتُ مواسير ضخمة تصب نفايات المصانع إلى عرض البحر ، وتساءلتُ : أليس هذا كُلُّه تلويثًا للبيئة ؟ ..

فأجاب المهندس « إيهاب » : بالطبع يُنْتَجُ من معظم الصناعات فَضَلاتٌ ونفاياتٌ تُلَوِّثُ البيئَةَ وتضرُّ بصحة الناس ، ولكن هناك أساليب علمية تمكننا من التخلص من هذه النفايات والفضلات بصورة صحية سليمة ، كما يجب ألا تُقَامَ المصانعُ قرب المناطق السكانية .

وعندئذ تدخل شقيقى « حمادة » وقال : إن هذه الصناعات تلبى احتياجاتنا اليومية من ملبس ومأكل وأدوات ، كما نصدر جزءًا منها للدول الأخرى حتى نحصل على الأموال اللازمة لشراء باقى احتياجاتنا

من الدول الأجنبية . وعلى ذلك فإن هذه الصناعات تساعد على رفع المستوى الاقتصادى لكل فرد وتلبى احتياجاته وطموحاته ؛ والصناعات الحديثة تتطلب علومًا ومعارفَ حديثة ، وعلى ذلك فالإنسان المتعلم تعليمًا جيدًا هو القادر وحده على استغلال الموارد الطبيعية لبلده : من أرض زراعية ، ومواد خام ، وموارد طبيعية أخرى ، كالماء والهواء والشمس .

وهنا طلب « شقيقى » من المهندس « إيهاب » أن نطير فوق حقول البترول ، وقال : توجد إلى الجنوب الغربى من الإسكندرية عدة حقول للبترول والغاز الطبيعى . فهناك حقل العلمين ، وحقل أبى الغراديق ، وحقل أبى سنان ، وإلى الشرق من الإسكندرية يوجد حقل بترول أبى قير بحرى ، وذلك فى البحر المتوسط .. إن البترول والغاز الطبيعى يوجدان تحت الأرض فى مناطق معينة يحتاج البحث عنها إلى خبرة علمية كبيرة .. وعادة يوجد هذا الخام محصورًا فى « كسور وثنيات » للصخور تحت الأرض .

عندئذٍ نظرتُ إلى الأرض من تحتنا فوجدتُ الأرض الخضراء الممتدة ، فقال المهندس « إيهاب » : نحن الآن فوق دلتا نهر النيل ، إنها على شكل مثلث عظيم من الأرض الخصبة ، يبلغ طول قاعدته على الشاطئ ٢٠٠ كيلومتر . إن دلتا نهر النيل – التى يجرى فيها عدد كبير من فروع نهر النيل ، تحمل إلى الأرض الماء الضرورى للزراعة .

قال المهندس « إيهاب » : سأهبط بالطائرة هنا .. فى هذا الحقل .. إنه حقل برسيم .. وسوف ننام هذه الليلة فى إحدى « اللوكاندات » ، وغدًا نستأنف رحلتنا بإذن الله .

هبطت الطائرة ، فشاهدنا مساحة عظيمة من الأرض مزروعة بالبرسيم ، فقلت : ألم يكن من الأحسن أن نزرع هذه الأرض بمحصول آخر مفيد ؟ .

فابتسم المهندس « إيهاب » وقال : إن البرسيم محصول هام ، لأنه فى الشتاء غذاء للأبقار والمواشى التى تُشَكِّلُ أساسَ الثروة الحيوانية فى مصر ، كما أنه يُجَفَّفُ فى الصيف على صورة « دريس » ، فإن لم يكن هناك برسيم ، فسوف تنهار الثروة الحيوانية التى نعتمد عليها فى إمدادنا باللحوم واللبن والجلود . كما أن جذور البرسيم تقوى الأرض الزراعية مما يمكنها من تحمل زراعات أخرى كالقطن .

ومن أهم المزروعات المصرية القطن ، والذرة ، والقمح ، والأرز ، والخضراوات ، والفواكه ، والبصل ، والقصب ، والثوم ، والفول ، وهى تشغل معظم مساحة الأرض المزروعة فى مصر ، والتى تبلغ ستة ملايين فدان ، ونحن نحاول أن يعطى الفدان أكبر كمية ممكنة من المحصول ، وذلك باستخدام التقاوى الجيدة ، وتسميد الأرض الزراعية ، ومكافحة الآفات ، كالحشرات ، والفئران ، والفطريات ،

والطيور ، كما يجب أن نقلل من الفاقد من المحاصيل ، أثناء جمعها ونقلها وتخزينها وتوزيعها .

قلت للمهندس « إيهاب » : وهل يمكننا زيادة مساحة الأرض الزراعية ؟ .. قال المهندس « إيهاب » : لتحقيق ذلك تلزمنا المياه ، ولتحقيق زيادة مصادرنا من المياه ، لابد من المحافظة على نصيبنا من مياه نهر النيل ، وذلك بترشيد استهلاك المياه ، والقضاء على نبات ورد النيل الذى يمتص كميات كبيرة من مياه النهر ، ويعطل الملاحة فى النهر ، وكذلك يجب المحافظة على سلامة مياه النهر ، وعدم تلويثها بإلقاء القاذورات والنفايات فيها ، كما لا بد أن نبحث عن المزيد من المياه الجوفية المحصورة فى باطن الأرض فى بعض المناطق .

قضينا ليلتنا فى إحدى « اللوكاندات » ، وفى الصباح اتجهنا إلى الحقل حيث تنتظرنا الطائرة ، فوجدنا الفلاحين يقومون برش المزروعات بالمبيدات الحشرية . وهنا قال المهندس « إيهاب » : إن رش المبيدات له ضوابط واحتياطات يجب على من يقوم بالرش مراعاتها . واستطرد المهندس « إيهاب » قائلاً : إن بعض هذه المبيدات للأسف تُخْتَزَنُ فى التربة الزراعية عامًا بعد عامٍ ، وتسبب أضرارًا كبيرة للأرض الزراعية !! .

عندئذ وصلنا إلى الطائرة وقفزنا إلى داخلها .

وقال المهندس « إيهاب » : الآن سنطير فوق منطقة قناة السويس ، وبدأ فى تشغيل محرك الطائرة ، وكنتُ قد تعودتُ هذه المرة على أزيز إقلاع الطائرة ، فكنتُ أراقب ما يحدث وأنا سعيد ومنبهر فى الوقت نفسه .

طارت الطائرة زمنًا ليس بالقصير ، حتى وجدنا أنفسنا فوق مدينة بورسعيد .

قال : هل تعلم يا « معتز » أنه عند الزاوية الشرقية لقاعدة الدلتا يوجد حقل « أبو ماضى » للبترول والغاز الطبيعى ؟ إن البترول والغاز الطبيعى يُعَدَّان مصدرًا أساسيًّا للطاقة اللازمة لتشغيل آلات المصانع ، وتحريك السيارات ، وتشغيل المواقد فى المنازل ، وتوليد الكهرباء .

طاف بنا المهندس « إيهاب » جنوبًا ثم شرقًا وغربًا ، وشاهدنا خليج السويس ، ومدن الإسماعيلية ، والسويس ، وغيرها من المدن الصغيرة . وفى هذه المرة بادر شقيقى بالحديث عما نشاهده ونحن نحلق فى السماء فقال :

« فى هذه المنطقة توجد قناة السويس التى حفرها المصريون لتربط بين البحر الأحمر والبحر المتوسط .. إن قناة السويس تمتد لمسافة ١٧٣ كيلومترًا ، وتعبرها آلاف السفن التجارية العالمية كل عام من مختلف الدول ، وتدفع هذه السفن رسومًا مالية لمصر نظير ذلك ، وعلينا أن

نُحَسِّنَ من مواصفات القناة ونحافظ عليها دائمًا ، كما توجد على جانبى خليج السويس حقول آبار للبترول فى « أبو رديس » و « شقير » ، و « بكر » و « عامر » ، وهناك أيضًا « رأس غارب » و « بلاعيم » ، كما يوجد داخل مياه خليج السويس حقول بترولية منها « المرجان » و«يوليو» و « رمضان » و « رأس بدران » ، وعلى شاطئ البحر الأحمر يوجد حقل « الغردقة » ، ويعتبر حقل « المرجان » أعظم حقل بترولى فى مصر كلها . وكان تسرب الزيت عند سفح أحد الجبال على شاطئ خليج السويس أول ما دل على وجود البترول فى مصر « جبل الزيت » وفى عام ١٨٨٥ . اكتشف البترول فى منطقة « جَمَصة » عند مدخل خليج السويس جنوب « جبل الزيت » . واستطرد شقيقى قائلاً : « وتوجد فى هذه المنطقة خامات الفوسفات فى سفاجة والقصير والمنطقة المحيطة ، ويوجد الحديد قرب القصير ، والفحم فى سيناء . وهذه الخامات هامة جدًا فى الصناعات المختلفة ، وأيضًا لتصديرها إلى البلدان الأخرى » ..

هبطت الطائرة فى « الغردقة » فزرنا معهد الأحياء المائية هناك ، وأعجبتنا نماذج عرائس البحر ، والحيتان ، وسمكة القرش . ونمنا ليلتنا فى أحد فنادق الغردقة .

وفى الصباح ركبنا الطائرة إلى السد العالى فى « أسوان » ، حيث هبطت الطائرة قرب جسم السد :

قال المهندس « إيهاب » موجهًا الكلام لى : « من المعروف أن نهر النيل هو أطول أنهار الدنيا ، حيث يبلغ طوله ٤١٤٠ ميلاً . وتأتى روافده من هضبة البحيرات الاستوائية ، كما يسبب هطول الأمطار على هضبة الحبشة فى فيضان نهر النيل » .

واستطرد المهندس « إيهاب » قائلاً : « إن نصيب مصر من مياه نهر النيل محددة وهو ٥٥ مليون متر مكعب فقط .. وقد كانت مياه الفيضان تتجه شمالاً إلى البحر المتوسط ، وبذلك تضيع بدون أن يتم الاستفادة منها . وقد بنى المصريون هذا السد جنوب مصر حتى يمكنهم من تخزين المياه والتحكم فى مرورها إلى الشمال حسب احتياجاتهم . لقد بدأ تنفيذ المشروع العظيم فى ٩ يناير ١٩٦٠ وانتهى فى يوليو ١٩٧٠ . ويتم الآن تخزين المياه أمام السد .. مما أدى إلى تكوين بحيرة صناعية عظيمة طولها ٥٠٠ كيلومتر ومساحتها ٥٩٠٠ كيلومتر مربع ، ذات سعة تخزين أقصاها ١٦٤ مليارًا من الأمتار المكعبة ، ويتذبذب منسوبها بين ١٤٧ مترًا و ١٧٥ مترًا . وتسمى هذه البحيرة العظيمة باسم « بحيرة ناصر » .. وقد مكنتنا هذه البحيرة من أن نأخذ المياه من فائض السنين العالية الفيضان لصالح السنين شحيحة الفيضان ، كما مكنتنا من زيادة الأرض المزروعة بالأرز الذى يحتاج إلى كميات كبيرة من المياه ، كما أمكن رى الأرض على مدى العام كله « رى مستديم » بدلاً من اقتصار غمرها بالمياه فى

موسم الفيضان فقط « رى الحياض » ، وأمكن كذلك وقاية البلاد من أخطار الفيضانات العالية ، وتوليد طاقة كهربية تقدر بنحو ١٠ مليارات من الكيلوات ساعة سنويا عن طريق إدارة ١٢ وحدة كهربية عند مساقط المياه خلف السد قوة كل وحدة ١٧٥,٠٠٠ كيلو وات . كما نشأت ثروة سمكية فى بحيرة ناصر ، وتراكم فيها الطمى القادم مع روافد النهر ، ويمكن بالطبع استغلال هذا الطمى » .

واستطرد المهندس « إيهاب » قائلاً : « إن مياه نهر النيل هى عصب الحياة فى مصر وعلينا أن نحافظ عليها .. إن معظم سكان مصر يعيشون على مساحة ضيقة على ضفاف نهر النيل ، ومعظم أراضى مصر صحراوية غير مأهولة بالسكان ، ويعتمد أى أمل فى تعمير أى منطقة صحراوية على توفير المياه ، سواء بمد الترع إليها أو الحصول على مياه جوفية من تحت الأرض » .

نمت ليلتى فى فندق يطل على « بحيرة ناصر » وأنا أحلم بأراضٍ زراعية واسعة ، أحلم بينابيع الماء العذب تتفجر بالخير من تحت أرض مصر ، أحلم بآبار البترول ، أحلم بالمصانع والثروة المعدنية ، أحلم بالثروة الحيوانية والسمكية الوفيرة ، أحلم بماء وهواء وغذاء نظيف غير ملوث على أرض مصر . أحلم بشباب مصر يفعلون كل هذا .

رحلة فى منطاد

فى أحد أيام الشتاء ، أعلن النادى الذى أشترك فيه عن رحلة فى منطادٍ تستغرق ساعتين يصحبنا فيها أحد الطيارين .

وقد سعدتُ كثيرًا لهذا النبأ ، وتسابق أعضاء النادى من الفتيان والفتيات فى هذه الرحلة المثيرة ، وحرصت على أن أكون من أوائل المشتركين فيها ، وقد مرت الأيام متثاقلة وأنا أحلم بأننى سأطير فى الهواء ، ولا شك أن الطيران فى منطاد شيء مثير يختلف تمامًا عن ركوب الطائرة .

وفى اليوم الموعود ، ذهبتُ إلى النادى فوجدتُ المنطاد ممتدًّا على الأرض ، كان على شكل بالون بيضاوىٍّ ضخم صُنع من المطاط والقماش ، ومملوءًا بالغاز ، ويرتبط بشبكة من الحبال تحمل أسفله سلة ، يبدو أننا سنجلس فيها ، وقد زُوِّدَ المنطاد بمحرك كهربائى .

كان عددنا تسعة ، ومعنا جَمْعٌ من أهلنا جاءوا يُشاهدوننا قبيل هذه الرحلة ، وقد تعرَّفَ بعضُنا على بعض ، أنا « معتز » ، ومحمد ، ورشا ، وشريف ، وأحمد ، وزيزى ، ودينا ، وسالى ، ونورا . وفجأة ظهر الطيار الذى سيصحبنا فى هذه الرحلة ، وكان اسمه « عبد المنعم » . لقد كانت تبدو عليه علامات الثقة ، وكان ودودًا .. مبتسمًا .

قال الطيار « عبد المنعم » ونحن نحيط به : إننا مقبلون على رحلة مثيرة وأرجو من الله أن يوفقنا ويسعدنا ، إن هذا المنطاد ليس من الطِّراز القديم ، كما أنه ليس من الطِّراز الحديث ، إنه يماثل ذلك الطراز الذى ظهر فى بداية هذا القرن !

وهنا تساءل « محمد » وكان أكبرنا : ولكن متى اخترع الإنسان المنطاد ؟ فأجاب الطيار : سوفَ أقصُّ عليكم قصته ونحن مُحَلِّقُونَ فى الهواء ، ثم طلب منا الطيار أن نتخذ أماكننا فى سلة المنطاد . وبعد برهة تحرك المنطاد ، وبينما كانت صيحات أهالينا تَعلُو ، وأيديهم تلوح لنا ، كان المنطاد يعلو فى الهواء ، وكانت دقات قلوبنا نسمعها كأنها قرعات طبول !

* * *

وبعد وقت طويل ، استقر المنطاد فى عُلُوِّهِ ، ولم نعد نرى ما على سطح الأرض ، إلا باستخدامنا للنظارات المقربة .

قال لنا الطيار : دعونا نجعل من رحلتنا هذه رحلة علمية لمناقشة كل ما نراه وما يطرأ على أذهانكم بهذه المناسبة .

كنا صامتين ، كأنّ على رءوسنا الطير .. كنا نتطلع إلى الكون الفسيح الممتد حولنا من كل جانب .. وقد أصبحنا مُعَلَّقِينَ بين السماء والأرض .. وحياتنا مرتبطة بهذا الكيس الضخم .. كنت أخاف النظر



محمد ورشا وشريف في المنطاد يلوحون لأهاليهم.

إلى أسفل .. خوفًا من أن أهوى وتكون نهايتى .. يا لنا من مغامرين !! وبينما تنتابنا هذه الهواجس إذْ مزق هذا الصمت سؤال لمحمد : هلاّ أخبرتنا يا « كابتن » متى اخترع الإنسان المنطاد ؟

ردَّ الطيار قائلاً : فى ٥ يونيو عام ١٧٨٣ نجح الأخوان « إيتين وجوزيف مونتجولفييه » فى فرنسا فى إطلاق بالون مصنوع من الكتان والورق المقوى ، وقد اعتمد البالون فى ارتفاعه فى الجو على ملئه بالهواء الساخن الناتج عن حرق بعض المواد ، ذلك أن الهواء الساخن فى هذه الحالة كان أخف من الهواء العادى حوالى ثلاث مرات .. وكانتْ هذه المحاولة أنجح وأول محاولة لإطلاق بالون سجلها لنا التاريخ ، ولم يكن البالون يحمل أى إنسان .

شدَّنا حديثُ الطيار ، ولم نعد نشعر بالرهبة ، بل عادت الثقة والاطمئنان إلى قلوبنا .

وسألتُ الطيار : ومن هو أول من طار يا كابتن بالبالون ؟

قال الطيار : كان أول من حلق بالبالون : شاة وديك وبطة ، وكان ذلك فى ٩ سبتمبر سنة ١٧٨٣ فى حفل مهيب فى فرنسا ، حضره الملك لويس السادس عشر ، والملكة أنطوانيت . لقد قام الإخوة « مونتجولفييه » بوضع الحيوانات فى سلة بالون صعد بهم إلى ارتفاع ١٥٠٠ قدم . وعلى ذكر الحيوانات الطائرة ، ضحكنا جميعًا ..

واستطرد الطيار فى حديثه فقال : فى نوفمبر عام ١٧٨٣ أخذ الفرنسى « دى روزييه » معه مركيز أرلند ، وحلقا معًا فى بالون بعد قطع أحباله التى تصله بالأرض ، وقطع مسافة ميلين فى ٢٥ دقيقة .. وكانا بذلك أول من استخدما الهواء فى الانتقال من البشر . وكثيرًا ما كان المغامرون يشعلون النيران تحت بالوناتهم وهم محلقون فى الهواء لكى تدفعهم أكثر إلى أعلى !

وهنا تساءل « شريف » : ألم يكن فى ذلك خطورة ؟

قال الطيار : إن هذا العمل شكل خطرًا داهمًا على الكثير منهم ، حيث ما يلبث البالون أن يصبح شعلة من النيران ويُصاب المغامرُ بحروق شديدة على أحسن الحالات ، بل كثيرًا ما كان يسقط البالون محطمًا ويلقى المغامر حتفه . وكان الفرنسى « أندريه جاك جارنيرين » هو أول من اخترع المظلة « الباراشوت » وقد استطاع أن يقفز بها من بالون على ارتفاع ألفى قدم ، وذلك صباح ٢٢ أكتوبر سنة ١٧٩٧ أمام جمهور من أهل باريس . وكان فى ذلك إنقاذ للملاحين . وهنا سألت نورا (وكانت أصغرنا) الطيار وقد بدا عليها الخوف : وهل لدينا هنا مظلات « باراشوتات » يا كابتن .. ؟ إنى خائفة !

قال الطيار فى ثقة : اطمئنى يا نورا !

وهنا تدخلت « دينا » وسألت الطيار : وما العمل لو أن الهواء الساخن بالبالون برد مع مرور الوقت ؟

قال الكابتن عبد المنعم : إن برودة الهواء داخلَ البالون مع الوقت تؤدى إلى هبوطه ، وقد تمَّ حل هذه المشكلة عندما اكتشف العالم الإنجليزى « هنرى كافنديش » غاز الهيدروجين ، وهو أخف من الهواء ١٤ مرة ، وقد أدى ذلك إلى ابتكار بالون يعمل بالهيدروجين بدون الحاجة إلى الهواء الساخن !

كان الطيار يحدثنا فى حين كنا جميعا نشعر بالسعادة .. لقد كنا فرحين بهذه التجربة الفريدة ، وأعيننا تنظر إلى الفضاء الفسيح .. ويبدو أن الحديث حول البالون سيطر علينا جميعًا ، وأثارتنا المعلومات التى قالها لنا الطيار . وقد سألت « زيزى » الطيار قائلة : وهل كان الشكل الكُرَوِىُّ للبالون مناسبًا لحركته فى الهواء ؟

أجاب الطيار : لقد كان الفضل للجنرال الفرنسى « جان بابتست مونييه » فى تطوير البالون الكروى إلى منطادٍ مسحوبِ الطرفين كالمركب فى عام ١٧٨٤ ، كما أصبحت سلتُه مستطيلةً ، وقد ساعد ذلك على اختراقه للهواء ، كما اقترح تزويد المركبة بدفة تساعدها على الدوران ، وبمراوح تسحبها مع الهواء .

سألت « رشا » الكابتن عبد المنعم والرياح تداعب خصلات شعرها : ولكن من هو أول من طار بمنطاد يتحكم فى توجيهه ولا يقع تحت سيطرة الرياح ؟



تطور البالون الكروى إلى منطاد مسحوب الطرفين

أجاب الكابتن عبد المنعم : إنه المهندس الفرنسى « هنرى جيفار » ، وكان ذلك فى سبتمبر عام ١٨٥٢ . لقد استطاع أن يحلق فى السماء مسافة ١٧ ميلاً ، ويتحرك بالمنطاد وفق إرادته !!

وهنا تساءلت « رشا » وهى تنظر إلى أعلى : بالمناسبة هل يمكن يا كابتن أن نصل إلى هذه القبة الزرقاء ، أقصد السماء ؟

قال الطيار : إن هذه القبة الزرقاء لا وجود لها كجسم مادى أو صلب ، ولكنها ظاهرة ضوئية تنتج عن تشتت الموجات الضوئية القصيرة تحت تأثير جزيئات غازات الجو وبخار الماء والجسيمات الصغيرة التى يحملها الهواء ، وبما أن أقصر الموجات الضوئية هى الموجات الزرقاء فإنها تُشَتَّتُ بمجرد دخولها جو الأرض ، مما يسبب إحساسنا بوجود هذه القبة .

قالت « دينا » وهى تنظر إلى أعلى : إننى أرى أننا ما زلنا يا كابتن بعيدين عن السحاب ، أليس كذلك ؟

قال الطيار : معك الحق يا « دينا » ، فالسحاب عادة يوجد على ارتفاع يتراوح ما بين ٩ ، ٢٥ كيلو مترًا .

وهنا سألَ « شريفٌ » : سمعتُ أن السحاب عبارة عن بخار ماء ، فهل هذا حقيقى يا كابتن ؟

قال الكابتن « عبد المنعم » : تتكون السُّحُب من ملايين الجزيئات الصغيرة من الماء ، وبسبب صغر هذه الجزيئات يستطيع الهواء أن يحملها ، كما تتمكن الرياح من نقلها وتحريكها من مكان لآخر ، والسُّحب هى مصدر الأمطار والثلوج المتساقطة ، والأمطار تزيد مياه الأنهار ، والمياه الجوفية ، كما أنها تؤثر على الصخور ، وتؤدى دورًا أساسيًّا فى حياة النباتات والحيوانات . أما الضباب فهو ليس إلا سحابة كالدخان تغشى الأرض فى الغداة الباردة .

وهنا سأل « أحمد » : ولكن ما هو مصدر الأمطار ؟

أجاب الطيار « عبد المنعم » : إن مياه المحيطات والبحار والبحيرات يتبخر جزء منها باستمرار ، فيصعد البخار إلى الجو ويختلط بالهواء ، وإذا أصبح مشبعًا ببخار الماء ثم انخفضت حرارة الهواء ، فإن مقدرته على حمل بخار الماء تقل ، وتتكون أنوية تكاثف للبخار حتى تصبح حجم قطرات المياه من الثقل بحيث لا يستطيع الهواء حملها وتسقط على الأرض فى صورة أمطار . ويكثر سقوط الأمطار فى المناطق الاستوائية ، كما أنه على الشواطئ أكثر مما هو فى داخل القارات . أما المناطق الصحراوية فيرجع جفافها إلى أن الرياح التى تهب عليها تمر قبل ذلك فوق مسطحات واسعة من الأرض تسلبها رطوبتها قبل وصولها إليها . وعندما تنزل مياه الأمطار على سطح الأرض يتحولُ بعضُها مرة أخرى إلى بخار يتصاعد ثانية إلى الهواء والبعض الآخر

يغور فى ثقوب الصخور وشقوقها ويؤثر على قشرة اليابسة ، أما الجزء الثالث فيسيل على سطح الأرض وقد ينشأ عنها الأنهار والسيول وهذه تؤثر على الصخور كما تؤدى دورًا هامًّا فى حياة الأحياء . وقد تسبب الإنسان فى العصر الحديث فى نزول أمطار حمضية وأمطار سوداء !!

فسألت « نورا » : كيف تنزل أمطار سوداء يا كابتن ؟

قال الكابتن « عبد المنعم » : إن حرائق الغابات وحرائق البترول تسبب تصاعد كميات عظيمة من الدخان الذى يصعد إلى السماء ويسبب تلوث السحب .. فتنزل بذلك أمطار سوداء . كما أن النشاط الصناعى فى الدول الصناعية يولد غازات مثل أكاسيد الكبريت ، وهذه تتصاعد فى الجو ، وعندما تنزل الأمطار تكون هذه الغازات أحماضًا مع الماء وبذلك تنزل أمطار حمضية تؤثر تأثيرًا سيئًا على الأراضى الزراعية والنباتات .

وهنا تعرض المنطاد فجأة لرياح عاصفة جعلته يهتز بقوة ، فصرخنا جميعًا من الخوف ، ولكن سرعان ما استعاد المنطاد وضعه ، فعاد إلينا هدوؤنا ، وهنا سألت « نورا » الطيار قائلة : وما سبب وجود الرياح يا كابتن ؟

أجاب الكابتن « عبد المنعم » : إن كثيرًا من الظواهر الجوية على سطح الأرض سببها الشمس ، فهى المصدر الأساسى للحرارة على

سطح الأرض . ويلاحظ أن خطوط العرض الواحدة على سطح الأرض تكتسب كمية واحدة من الحرارة ، وللحرارة آثار واضحة على الإنسان والحيوان والنبات . وقد تندهشون إذا علمتم أن نصف الكرة الشمالى للأرض يميل إلى الدفء عندما يكون أبعد ما يمكن عن الشمس ، والسبب فى ذلك هو ميل محور الأرض عندئذ على العمود الناشئ على مستوى مسارها حول الشمس بزاوية قدرها ٢٣,٥ درجة ، فكلما قاربت أشعة الشمس من التعامد على سطح الأرض ، كان تأثيرها أكبر فى رفع درجة الحرارة . وللحرارة تأثير كبير على عناصر المناخ الأخرى مثل الضغط الجوى ، فإذا ارتفعت الحرارة ، قل الضغط الجوى ، وإذا قل الضغط الجوى تحركت الرياح من المكان عالى الضغط إلى المكان قليل الضغط . والرياح أيضًا تؤثر على كثير من الكائنات الحية ، فهى تساعد مثلا على نشر بذور النباتات ، كما تؤثر على الصخور وعلى حركة المياه فى البحار ، وقد استطاع الإنسان استغلال الشمس والرياح فى توليد الطاقة التى يحتاج إليها . وتوصف الطاقة المتولدة عن استغلال الشمس والرياح بأنها « طاقة نظيفة » حيث لا يتولد عن استخدامها تلوث للبيئة . وتزداد سرعة الرياح عادة بالارتفاع عن سطح الأرض ، والرياح أنواع كثيرة !!

وقد ابتكر العلم وسائل لقياس الرياح والأمطار والرطوبة والضغط والحرارة ، وهى قياسات هامة ، سواء فى وقت السلم أو وقت الحرب .

عندئذ حوّل الطيّار مجال حديثه ، وقال : يكفى هذا ، سوف أوجه الآن المنطاد فى رحلة العودة ..

عندما استمعنا إلى هذه الكلمات من الطيّار اختلطت فى مشاعرنا أحاسيس الفرح لإمكانية عودتنا سالمين بإذن الله ، والحزن على مرور وقت تحليقنا فى الجو بسرعة ، فقال « أحمد » : أرجو أن تَعِدَنا يا كابتن برحلة ثانية !

قال الكابتن « عبد المنعم » : سوف أطلب من إدارة النادى ذلك ما دامت هذه هى رغبتكم !

قالت « زيزى » : لقد قلت يا كابتن إن الرياح أنواع .. فما معنى ذلك ؟

قال الطيّار : هناك مثلا رياح تجاريّة « ثابتة فى سرعتها » تهب من منطقتى الضغط المرتفع عند خَطَّىْ عرض ٣٠° شمالاً وجنوبًا نحو منطقة الضغط المنخفض الاستوائى ، وهى بسبب دوران الأرض حول نفسها ، تصبح شمالية شرقية إلى شمال خط الاستواء ، وجنوبية شرقية فى النصف الجنوبى ، وهذه الرياح تعمل على تلطيف حرارة الجهات الاستوائية .. وهناك الرياح الموسمية ، وهى تنتج عن الاختلاف فى درجة التسخين والبرودة بين اليابس والماء ، ففى فصل الشتاء تبرد الكتل اليابسة بدرجة أكثر من البحار المجاورة ، ويؤدى هذا إلى زيادة

كثافة الهواء فوق اليابس ، وبالتالى إلى ارتفاع الضغط فوق اليابس عنه فوق الماء ، وتنتج عن ذلك الرياح الموسمية الشتوية .

وسألت « سالى » الطيّار : سمعت أن الإنسان تسبَّبَ فى ارتفاع درجة الحرارة لجو الأرض المحيط بها ، فكيف كان ذلك يا كابتن ؟

قال الطيّار : إن الحصول على الطاقة من مصادر مثل البترول والفحم والغاز الطبيعى يسبب زيادة غاز ثانى أكسيد الكربون فى الجو ، وهذا الغاز يحجز حرارة الأرض ويمنعها من الانتشار بعيدًا عن سطح الأرض ، وهذا يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض ، ولذلك آثار سيئة على الإنسان حيث يؤدى إلى انصهار جزء من الجليد الذى يغطى قُطْبَى الكرة الأرضية وارتفاع مستوى البحار والمحيطات ، وإغراق كثير من حواف القارات وتهديد المدن والمنشآت على الشواطئ ، وعادة فإن حجز حرارة الأرض بزيادة غاز ثانى أكسيد الكربون يُشبَّه بتأثير الصوبة النباتية .

وبعد فترة وجدنا الطيّار يعمل على هبوط المنطاد إلى ارتفاعات أقل ، واستطعنا شيئًا فشيئًا تمييز مبانى المدينة التى بدت مثل مكعبات صغيرة بدأت تكبر تدريجيًّا كلما ازداد المنطاد هبوطًا . وأخيرًا شاهدنا النادى أسفلنا ، ولم تمر سوى دقائق قليلة حتى اقترب المنطاد من سطح الأرض داخل النادى !!

رقم الإيداع	١٩٩٤ / ١٧٨٥
الترقيم الدولى	ISBN 977 - 02 - 4343 - 4

٧ / ٩٣ / ٢

طبع بمطابع دار المعارف (ج.م.ع.)